⑪エアーブレーキ機能の ON/OFF（AIR モードのみ）

```
ABRAKE ON/OFF
 Off      ± Air
```

設定範囲：On/Off
初期設定：Off

ここではエアーブレーキの ON/OFF を選択できます。

⑫モーター極数の設定

```
MOTOR POLE NUM
2   Pole  ✱Heli
```

設定範囲：2 ～ 36 極
初期設定：2

ご使用のモーターに合わせて変更してください。
※ 実際の回転数を表示させるためにこの設定が必要です。

⑬ギヤ比の設定

```
  GEAR RATIO
1.0 : 1   ✱Heli
```

設定範囲：1.0：1 ～ 25.0：1
初期設定：1.0：1

ご使用のヘリのモーター回転数に対するメインローター回転のギヤ比を入力します。
※ 回転数表示の値はモーターの極数とギヤ比から計算されます。

⑭最大回転数表示

```
  MAXIMUM RPM
000000 RPM ✱Heli
```

直前のフライトの最大回転数を表示します。
※ 回転数表示の値はモーターの極数とギヤボックスのギヤ比から計算されます。
初期値は工場出荷時のテスト値が記録されています。モーターを回転させると変化します。

⑮平均回転数表示

```
  AVERAGE RPM
000000 RPM ✱Heli
```

直前のフライトの平均回転数を表示します。
※ 回転数表示の値はモーターの極数とギヤボックスのギヤ比から計算されます。
初期値は工場出荷時のテスト値が記録されています。モーターを回転させると変化します。

⑯ ESC への設定データの書込み

```
  DOWN LOAD
Really? No ✱Heli
```

設定された値を ESC に書き込み（転送）する場合に実行します。INC(+) ボタンを押して書込みを開始する。
※ 書込みが完了するまで、毎秒 1 回ビープ音が鳴ります。手順を途中で止めたい場合は、DEC(-) ボタンを押します。

⑰プログラマーに保存されている設定データの読み出し

```
RESTORE MEMORY
Really? No ✱Heli
```

プログラマーのメモリーに保存されている設定データを読み出すときに実行します。INC(+) ボタンを押して読み出しを開始する。
※ 読み出しが完了するまで、毎秒 1 回ビープ音が鳴ります。手順を途中で止めたい場合は、DEC(-) ボタンを押します。

⑱プログラマーのメモリーへの設定データの保存

```
 BACKUP MEMORY
Really? No ✱Heli
```

プログラマーのメモリーに設定データを保存する場合に実行します。INC(+) ボタンを押してバックアップを開始する。
※ バックアップが完了するまで、毎秒 1 回ビープ音が鳴ります。手順を途中で止めたい場合は、DEC(-) ボタンを押します。

[MC951H/A 仕様]

	MC951H/A
機　能	フォワード - ストップ（ブレーキ／リバース）
動作電圧範囲	6 ～ 25 V
負荷電流（ピーク）	50 A (60 A 5 秒)
BEC 出力	5.5 V, 3 A（ピーク 5 A）
寸　法	50 x 25 x 10 mm
重　量	52 g
セル数	6-18 NC/NiMH, 2-6 LiPo
パラメータ設定	本体／ MCP-1 ESC プログラマー（別売）にて設定可
保護機能	スタート保護／低電圧カットオフ／無信号時カットオフ／過熱保護
PWM 周波数	32 kHz

※ Cool Power FET：最新の高性能パワー FET。
※ MCP-1 ESC プログラマー：MC951H/A に接続して詳細設定を簡単操作で行えます。
※ スタート保護：スタート時の不意のモーター回転を停止。
※ 低電圧カットオフ：コントロールをなくしたり、セルの過放電によるダメージを発生させる可能性のある電圧になる前にモーターを停止。
※ 無信号時カットオフ：送信機からの信号を受信していない場合、ESC を OFF にする。
※ 過熱保護：過負荷による異常温度上昇時、出力を制限し、FET を保護する。
※ バッテリーセル数自動認識：接続されるバッテリーセル数を自動認識する機能。
※ BEC 出力：受信機用電源を ESC から供給。

ラジコンカスタマーサービスセンター

点検・修理等のアフターサービスおよびプロポに関するお問い合わせは下記の弊社ラジコンカスタマーサービスへどうぞ。

受付時間：9:00 ～ 12:00・13:00 ～ 17:00
（ただし、土・日・祝日・弊社休日を除く）

■双葉電子工業㈱ ラジコンカスタマーサービス
〒 299-4395 千葉県長生郡長生村藪塚 1080
TEL.(0475)32-4395

■双葉電子工業㈱ 関西地区ラジコンカスタマーサービス
〒 577-0016 大阪府東大阪市長田西 3-4-27
TEL.(06)6746-7163

表示の意味

●いつも安全に製品をお使いいただくために、以下の表示のある注意事項は特にご注意ください。

⚠危険
この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される場合。

⚠警告
この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。または、軽傷、物的損害が発生する可能性が高い場合。

⚠注意
この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が重傷を負う可能性は少ないが、傷害を負う危険が想定される場合。ならびに物的損害のみの発生が想定される場合。

図記号： ⃠；禁止事項　❗；必ず実行する事項

双葉電子工業株式会社　無線機器営業グループ　TEL.(0475)32-6981
〒 299-4395 千葉県長生郡長生村藪塚 1080

©FUTABA CORPORATION　2011 年 9 月　初版

Futaba
1M23N25403

重要：MC951H/A をご使用の前に必ず本書をお読みください。

ブラシレスモーター専用
ヘリ用／飛行機用 ESC

MC951H/A

取扱説明書

●対応モーター

ヘリ用(450 クラスのヘリに最適)： 3500 ～ 4400 程度の KV 値のモーターを選択してください。（400 ～ 550W クラス迄）
※ 最大電流が 45A を超えるモーターは使用できません。ESC が破損する恐れがあります。

飛行機用： 飛行機用としてご使用の場合、モーターのスペック、プロペラの径およびピッチの関係を確認し、最大電流が 45A を超えないようなプロペラを選定してください。
※ 飛行機用としては、OS モーター OMA-3820-1200 または OMA-3825-750 が推奨されます。ただし、このモーターを選定の場合にも、プロペラの選定には注意し、最大電流が 45A を超えないようにしてください。

この度はヘリ用／飛行機用 ESC **MC951H/A** をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。

この **MC951H/A** は最新 FET 搭載のブラシレスモーター専用 ESC です。別売の ESC プログラマー MCP-1 を使用することにより、ESC をモデルの特性に合わせてすばやく確実に設定することが可能となります。

● MC951H/A をご使用の前に

※リポバッテリーについては取扱い方を誤ると非常に危険です。使用されるバッテリーの取扱いについては、バッテリーに付属の取扱説明書の指示に従ってご使用ください。

※MC951H/A のバッテリー接続コードには、必ず、使用するバッテリーに合ったコネクタを半田付けした状態で使用してください。仮接続の状態では使用しないでください。

※使用可能バッテリー：LiPo 2 ～ 6 セル（7.4 ～ 22.2V）、NiCD/NiMH 6 ～ 18 セル（7.2 ～ 21.6V）

※MC951H/A は受信機用電源出力として BEC 出力を装備しています。MC951H/A を接続する場合には、受信機用のバッテリーは接続しないでください。1 つの受信機に ESC と別にバッテリーを接続すると、受信機、ESC やバッテリーが破損する恐れがあります。

■搭載時の注意

⚠警告

❗MC951H/A は必ず仕様に記載された動作条件の範囲内で使用する。

⃠バッテリーの極性は絶対に間違えない。
※ 逆接により発火や ESC 内部が瞬時に破損または焼損します。

⃠MC951H/A、バッテリー、モーター、受信機、およびコネクタ等のいかなる箇所も絶対にショートさせない。
※ ショートにより発火や ESC 内部が瞬時に破損または焼損します。
※ 入出力コードのハンダ接続部分が導電部分に接触しないように搭載してください。

❗受信機および受信機のアンテナは、MC951H/A、モーターコード、電源コード、動力用バッテリー等の大電流が流れる部分から離して搭載する。
※ ノイズにより受信機が誤動作すると、操縦不能となり大変危険です。

❗接続コネクターは奥まで確実に挿入する。
※ 振動で抜けると、操縦不能となり大変危険です。

❗MC951H/A にはオイル、グリースおよび水等がかからないように搭載する。

❗機体搭載時、MC951H/A は冷却のための十分な空気の流れがある位置に搭載する。

⃠MC951H/A 本体をアルミホイル等で包まない。
※ 包むと冷却効果が損なわれ本来の性能が得られません。

❗モーターはしっかり取り付ける。また、全てのケーブル類を固定する。

⚠注意

⃠分解しない。本製品のケースを開けない。
※ ケースを開けると内部破損の原因となります。また、修理不能となります。

■操作時の注意

⚠警告

❗動作中は、全ての回転する部分と体の一部が接触しないように注意する。
※ 不意に回転すると大ケガの原因となります。
※ 受信機によっては電源投入時に一瞬モーターが回転する場合があるため注意してください。

⃠雨天時は、飛行しない。
※ 水滴が ESC 内部に入ると、誤動作により操縦不能となり、大変危険です。また、故障の原因となります。水滴が内部に入り誤動作する場合は修理点検に出してください。

❗電源の ON/OFF は必ず下記の順で操作する。
・**ON 時：**スロットルスティックを停止位置とし、**送信機→受信機側**の順に電源を ON にする。
・**OFF 時：**スロットルスティックを停止位置とし、**受信機側→送信機**の順に電源を OFF にする。
※ 逆に操作するとプロペラが不意に回転し大変危険です。

❗使用しないときは、必ずバッテリーを外しておく。
※ 誤ってスイッチを入れると、プロペラが不意に回転したり、火災の原因となります。

❗飛行前には必ず ESC および全ての舵の動作チェックを行なう。
※ 正しく設定されていない場合や異なるモデルが選ばれている場合、操縦不能となり大変危険です。

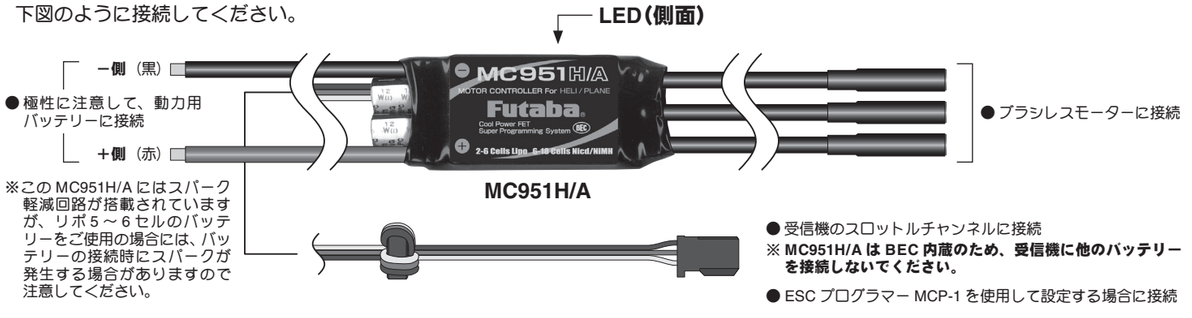
⚠注意

⃠飛行後直ぐには、モーターや ESC に触れない。
※ やけどの原因となります。

MC951H/A 接続方法

【準備】 ESC のバッテリー接続コード（赤、黒）に、使用するバッテリーに対応するコネクターを半田付けしておきます。また、熱収縮チューブでコネクタ部を絶縁します。

下図のように接続してください。



スロットルポジションの設定

最初に、下記の方法でハイポイントおよび最スローポイントの設定を行います。（モデルタイプ HELI/AIR の場合）

【準備】 前記の接続方法にしたがって ESC、受信機、モーターを接続する。**このとき、動力用バッテリーは接続しません。**

【準備】 送信機側のスロットルチャンネルの舵角設定（EPA、AFR、D/R 等）を 100% に設定してください。**Futaba 製送信機の場合、スロットルチャンネルのリバース機能をリバース側に設定してください。**

	操 作	スティック	LED
①	**送信機の電源を ON にし、スロットルスティックをフルハイ位置に保持する。**		-----
	▼		
②	**動力用バッテリーを接続する。** ●「ピポ」音→約10 秒後に「ピロリピロリ」音が鳴ります。		点灯
	▼		
③	**上記②の後、3 秒以内にスロットルスティックを最スロー位置に操作する。** ●「ピポ」音→続いて「ピポピポ」音が鳴ります。		
	▼		
④	**動力用バッテリーを外す。**		

※ 上記②項で動力用バッテリーを接続後、ESC の LED が点滅する場合は、送信機側のサーボリバース機能でスロットル CH を反転した後に、動力用バッテリーを一旦外してから、再度設定をやり直してください。

※ モデルタイプが "CAR" または "BOAT" で、バック機能が ON の場合は、上記スロットルポジションの設定の③項で、スロットルスティックをニュートラル（「ピポ」音）→バック（「ピポ」音）→（「ピポピポ」音）→動力バッテリーを外す操作をして、ハイポイント、ニュートラルポイント、およびバックポイントを設定してください。

パラメータの設定

ESC プログラマーを使用しない場合は、下記の方法でパラメータを設定します。下表の 5 つのパラメータが設定できます。

No.	設定項目	パラメータ選択時	パラメータ確認・変更時	
		LED ／ビープ音	LED 点灯／ビープ音（2 秒毎）	LED 点滅／ビープ音（0.5 秒毎）
1	バッテリータイプ	1 回点滅（継続）	LiPo	NiCD/NiMH
2	モーターの回転方向	2 回点滅（継続）	ノーマル	リバース
3	ガバナ ON/OFF（HELI） ブレーキ ON/OFF（AIR） バック ON/OFF（CAR)(BOAT)	3 回点滅（継続）	OFF	ON
4	モデルタイプ	4 回点滅（継続）	AIR	HELI
5	モデルタイプ	5 回点滅（継続）	BOAT	CAR

【重要】 No.4 または No.5 でモデルタイプを設定後は、設定内容の確認操作をしないでください。確認操作をすると、異なったモデルタイプが上書きされてしまいます。

●設定項目（パラメータ No.）の選択方法

下記の方法でパラメータ No. を選択します。

【準備】 前記の接続方法にしたがって ESC、受信機、モーターを接続する。**このとき、動力用バッテリーは接続しません。**

	操 作	スティック	LED
①	**送信機の電源を ON にし、スロットルスティックをフルハイ位置に保持する。**		-----
	▼		
②	**動力用バッテリーを接続する。** ●「ピポ」音→約10 秒後に「ピロリピロリ」音→約3 秒後に「ピーポピーポ」音が鳴ります。		点灯
	●続いて「ピッ」音が継続して鳴ります。（**パラメータNo.1** が選択された状態を示します）		
	▼		
③	**スロットルスティックを素早くハイ→スロー→ハイに操作します。** ●「ピッピッ」音が継続して鳴ります。（**パラメータNo.2** が選択された状態を示します）		点滅
	▼		
	同様に、③の操作を繰り返して、**パラメータ No.3**（「ピッピッピッ」音）～**パラメータ No.5**（「ピッピッピッピッピッピッ」音）を順に選択することができます。		

●パラメータの変更方法

上記の方法で変更したいパラメータ No. を選択後、以下の方法でパラメータを変更します。

	操 作	スティック	LED
	（上記の選択方法で、設定または確認したいパラメータが選ばれている状態）		点滅
	▼		
①	**スロットルスティックを最スロー側に保持する。** ●約3 秒後に「ピロリ」音が鳴ります。 ●続いて現在の設定状態を示すLED およびビープ音表示となります。		点灯または点滅
	▼		
②	**（現在の設定を変更する場合）** **スロットルスティックを素早くスロー→ハイ→スローに操作する。** ●設定が変更され、LED およびビープ音表示も切り替わります。		
	（パラメータ No. 選択に戻る場合） **スロットルスティックをフルハイ側に戻す。** ●「ピポピポ」音が鳴りパラメータ選択の状態に戻ります。		点滅
	▼		
③	**パラメータ No. 選択の状態で動力用バッテリーを外す。** ●設定が保存されます。		

初期設定

下記設定例は、ガバナ機能（HELI の場合）、エアブレーキ（AIR の場合）を使用する場合の初期設定の例を示します。

スロットルポジションの設定

スロットルスティックのフルハイおよび最スローのポジションを ESC に記憶させます。

※ 前記の「スロットルポジションの設定」の手順に従ってポジションを設定してください。

▼

パラメータの設定

ご使用の条件に合わせて、ESC の各パラメータを設定します。

【重要】 この MC951H/A の場合、モデルタイプが初期設定で "HELI"（ヘリ用）に設定されています。最初に使用したいモデルタイプ "HELI" または "AIR" を選択してから、各設定を行ってください。

●バッテリータイプの選択（パラメータ No.1）

使用する動力用バッテリーのタイプに合わせて選択します。

LiPo：リポバッテリー

NiCD/NiMH：ニッカドまたはニッケル水素バッテリー

●ガバナの ON/OFF（パラメータ No.3）（HELI の場合）

ガバナ機能を使用する場合 ON 側に設定します。

●エアーブレーキの ON/OFF（パラメータ No.3）（AIR の場合）

エアーブレーキ機能を使用する場合 ON 側に設定します。

※ 前記の「パラメータの設定」の手順に従って各パラメータを設定してください。

※ パラメータの詳細設定は、別売の ESC プログラマー MCP-1 を使用して設定してください。

上記初期設定が完了後、動力用バッテリーを外します。

通常操作

⚠警告

MC951H/A を使用の前に、必ずスロットルポジションおよび使用条件に合わせてパラメータの設定を行う。

通常操作が可能となったら、モーターの回転方向を確認し、逆の場合はパラメータの設定またはモーターの接続により変更する。

※ 誤った設定のまま使用すると、不意にモーターが回転したり、操縦不能になると大変危険です。

●通常操作時は、送信機のスロットルスティックが最スロー位置の状態で、動力用バッテリーを接続します。「ピッ・ピロリ」音が鳴って、操作が可能となります。このとき、LED は点灯状態です。

※ スロットルスティックが最スローになっていない状態で、動力用バッテリーを接続すると、LED が点滅状態となります。この場合は、最スロー側に移動すると、「ピッ・ピロリ」音が鳴って、操作が可能となります。

※ スロットルスティックがハイ側の状態で、動力用バッテリーを接続し、設定モードに入ってしまった場合は、一旦、バッテリーを外して、やり直してください。

ESC プログラマー MCP-1 による設定

別売の ESC プログラマー MCP-1 を使用することにより、ESC をモデルの特性に合わせてすばやく確実に設定することが可能です。

●プログラマーの接続

MC951H/A に MCP-1、動力用バッテリーを接続します。（前記の接続方法を参照）

●エディットボタンの操作

設定項目の選択	左右の外側の矢印ボタン（↓または↑）で設定項目を選択します。
設定内容の変更	内側の INC(+) および DEC(-) ボタンは設定内容の選択、変更に使用します。
モデルタイプの変更	両方の矢印ボタンを同時押しでモデルタイプの変更ができます。

●設定項目

MCP-1 で設定できる項目は下表のとおりです。

設定項目（モデルタイプ：HELI/AIR）	
①バッテリータイプの選択	⑩エアーブレーキ機能のタイプ選択（AIR のみ）
②カットオフ電圧の設定	⑪エアーブレーキ機能の ON/OFF（AIR のみ）
③カットオフタイプの選択	⑫モーター極数の設定
④モーター回転方向の選択	⑬ギヤ比の設定
⑤進角の設定	⑭最大回転数表示
⑥アクセラレーションの設定	⑮平均回転数表示
⑦スタートパワーの設定	⑯設定データの書込み
⑧ガバナレスポンスの設定（HELI のみ）	⑰設定データの読出し
⑨ガバナ機能の ON/OFF（HELI のみ）	⑱設定データのバックアップ

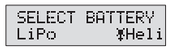
●設定方法

ESC に MCP-1、動力用バッテリーを接続すると、自動的に ESC の現在の設定内容が MCP-1 に読み込まれます。

矢印ボタン（↓または↑）で変更したい項目を選択し、INC(+)、DEC(-) ボタンで設定内容を変更します。

【重要】 MCP-1 で ESC のパラメータの設定が終わったら、「⑯ ESCへの設定データの書込み」機能で ESC に書込みを行ってください。パラメータの設定をしただけでは ESC に設定データは書き込まれません。

①バッテリータイプの選択



設定範囲：LiPo（リポ）, NiCd（ニッカド）
初期設定：LiPo

DEC(-) または INC(+) ボタンで、使用する動力用バッテリーのタイプを選択します。

※ バッテリータイプを変更すると、"CUT OFF VOLTAGE" と "CUT OFF TYPE" のパラメータが変更されます。

②カットオフ電圧の設定

設定範囲：Auto（自動設定）, 4.5 ～ 50V
初期設定：Auto

使用するバッテリーのタイプに合わせてカットオフ電圧を設定します。DEC(-) または INC(+) ボタンで電圧を調整します。

※ オートモード（Auto）設定時、バッテリータイプが LiPo の場合、セルあたり 3V でカットオフします。NiCd の場合はトータルの電圧が 12V でカットオフします。

③カットオフタイプの選択

設定範囲：Soft off（ソフト）, Hard off（ハード）
初期設定：Soft off

バッテリー電圧がカットオフ電圧設定値まで低下した場合のカットオフ方法を選択できます。

④モーター回転方向の選択

設定範囲：Normal（正転）, Reverse（逆転）
初期設定：Normal

ここでは、モーターの回転方向を選択します。

※ 回転方向が逆の場合はモードを変更してください。

※ モーターの配線を変更することによっても反転できます。

⑤アドバンスタイミング（進角）の設定

設定範囲：0 ～ 25°
初期設定：8°

ご使用のモーターに合わせて設定する場合は、下記の範囲で設定してください。

設定例：0 ～ 10°（インナーローター）、14 ～ 25°（アウターローター）

※ FMA-50xx シリーズは 14° を推奨します。

⑥アクセラレーションの設定

設定範囲：Lowest/Low/Normal/High/Highest
（遅い）⇔（速い）
初期設定：Normal

ここでは ESC が最大スピードまで立ち上がる速さを設定できます。（ディレー機能）DEC(-) および INC(+) ボタンで選択します。

この機能は主にスイッチで ON/OFF する場合に設定します。

⑦スタートパワーの設定

設定範囲：Lowest/Low/Normal/High/Highest
（パワー小）⇔（パワー大）
初期設定：Normal

ここではモーター起動時のパワー（トルク）のレベルを設定できます。

※ ヘリコプターで使用する場合、急激なギヤの磨耗を避けるため、通常は Lowest に設定することをおすすめします。

⑧ガバナ機能のレスポンス設定（HELI モードのみ）

設定範囲：Slowest/Slow/Normal/Fast/Fastest
（遅い）⇔（速い）
初期設定：Normal

ガバナ動作のレスポンス特性を設定します。

注意： 速い値を選ぶと、バッテリーの消費電流も大きくなります。

※ ESC および動力用バッテリーの寿命低下を防ぐため、遅めに設定することをおすすめします。

⑨ガバナ機能の ON/OFF（HELI モードのみ）

設定範囲：On/Off
初期設定：Off

ガバナ機能の ON/OFF を切り替えます。

※ ガバナ機能はピッチ操作による負荷変動や動力用電源の電圧変動時もスロットル操作位置（スロットルカーブ）に対応する回転数を維持するように働きます。ただし、バッテリーの消費電流も大きくなります。

⑩エアーブレーキ機能のタイプ選択（AIR モードのみ）

設定範囲：Slow/Normal/Fast/ 数値 5 ～ 100%
（遅い）⇔（速い）
初期設定：Normal

モデルタイプが AIR の場合、エアーブレーキの効果を調整できます。モーターが徐々に停止するかまたは直ぐに停止するかを選択できます。DEC(-) および INC(+) ボタンで選択します。

※ 100% は直ぐに停止